Die
Kohlensäure-Ausscheidung des tierischen Organismus bei künstlich erzeugtem Fieber.

(Nach Versuchen am Kaninchen.)

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KÖNIGL. BAYER. UNIVERSITÄT ERLANGEN

VORGELEGT

VON

JULIUS STERNBERG

aus Brandenburg a. H.

AM 25. JULI 1891.

BERLIN.

Druck von Max Liebmann, Spandauerstrasse 74.

1891.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät zu Erlangen.

Referent: Herr ***Prof. Dr. J. Rosenthal.***

Meiner teuren Mutter!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535708_0209

Kein krankhafter Vorgang hat, so lange es eine medizinische Forschung giebt, das Denken der ärztlichen Schulen so herausgefordert, wie der Fieberprozess. Seit Jahrhunderten ist man bemüht gewesen, Licht über diesen Vorgang zu verbreiten, und trotzdem haben wir in das Wesen dieses Prozesses bis jetzt wenig Einsicht erlangt; wir müssen noch heute mehrere der auffälligsten Erscheinungen des Fieberprozesses, die Fiebertypen, die Krise und die kritischen Tage, überhaupt die cyklische Reihenfolge der Erscheinungen in den Fieberstadien als nackte Thatsache hinnehmen *), ohne dafür, ebenso wenig wie die Aerzte früherer Zeiten, eine einwandfreie Erklärung geben zu können.

Mögen die verschiedenen Fiebersymptome mit sehr verschiedener Intensität hervortreten, zwei dieser Symptome sind doch ausnahmslos vorhanden: die Steigerung der Pulsfrequenz und die Steigerung der Körpertemperatur. Beide können wir messen, erstere durch Zählung, letztere durch Bestimmung mit dem Thermometer. Die Frequenz des Herzschlages ist jedoch von vielen Faktoren, sowohl von physischen wie von psychischen Einflüssen abhängig, sie zeigt kleine Differenzen beim Sitzen, Liegen, Stehen, Gehen; man hat also, wenn man die durch das Fieber hervorgerufene Pulsbeschleunigung in Erfahrung bringen will, auf diese Einflüsse zu achten, um Beobachtungsfehler zu vermeiden. In der That hat man Jahrhunderte lang mit grossem Erfolge die Pulsfrequenz als Mass für das Fieber benutzt. Die Pulsfrequenz zeigt ja auch vieles, was zu wissen von Wichtigkeit ist: Menge des Blutes, Spannung der Arterien und Unregelmässigkeit des Herzschlages, sie darf auch jetzt, wennschon wir ganz allgemein eine andere Massbestimmung für das Fieber anwenden, nicht

*) v. Recklinghausen, Handbuch der allgemeinen Pathologie des Kreislaufes und der Ernährung. Stuttgart 1883. p. 449.

ganz ausser Acht gelassen werden. Diese andere und in jeder Beziehung bessere Massbestimmung für den Grad und die Dauer des Fiebers ist die Bestimmung der Körpertemperatur mit sehr genau gearbeiteten Thermometern, deren Scala nach Celsius eingeteilt wird. Es ist ein Verdienst von Bärensprung[1]), Traube[2]) und Wunderlich[3]), diese Beobachtungsmethode eingeführt zu haben. Gegenwärtig gilt die Temperatursteigerung als das zuverlässigste Anzeichen für das Vorhandensein des Fiebers und gleichzeitig als das eigentliche Mass der Fieberintensität.

Die Erhöhung der Bluttemperatur und der davon abhängigen Körpertemperatur ist das am meisten hervortretende und physiologisch merkwürdigste Symptom am Fieber. Wodurch entsteht nun die Zunahme der Temperatur im Fieber? Traube und Senator sind der Ansicht, sie sei bedingt durch Verminderung der Wärmeabgabe; und Traube[4]) hat seine Theorie in dem Satz formuliert, dass der Wärmeverlust im Fieberprozess vermindert sei infolge der vom vasomotorischen Nervensystem aus veranlassten Contraction der kleinen und kleinsten Arterien der meisten Körperorgane. Wenn das fiebererregende Agens sehr intensiv auf das vasomotorische Nervensystem wirkt, sei es, weil letzteres sehr erregbar, oder weil eine grosse Menge des Agens auf einmal in die Circulation gelangt ist, trete ein schnelles Ansteigen der Körperwärme und wegen der rasch sich entwickelnden Temperaturdifferung zwischen den peripherischen und centralen Endigungen der sensiblen Nerven Frost ein, während bei schwächerer oder erst allmählich sich summierender Erregung der Vasomotoren das pyrogenetische Stadium sich über einen längeren Zeitraum erstrecke; umgekehrt entspreche der schnelle Nachlass des Arterientetanus der raschen oder kritischen Abnahme des Fiebers, der langsame dagegen der Lysis. Das Prinzipielle dieser nach Traube benannten Theorie liegt darin, dass jede Steigerung der

---

[1]) Bärensprung: J. Müller's Archiv 1851—1852.

[2]) Traube: Deutsche Klinik 1852.

[3]) Wunderlich: Das Verhalten der Eigenwärme in Krankheiten. Leipzig. 2. Auflage. 1870.

[4]) Traube: Ges. Abhandl. II. p. 637.

Wärmebildung im Fieber geleugnet wird; aber diese Behauptung ist bis jetzt von der Mehrzahl der Pathologen nicht anerkannt worden. Die Wärmeabgabe im ausgebildeten Fieberfrost ist gewiss durchschnittlich vermindert, so lange die peripheren Körpertheile sich kühl anfühlen; zweifelhaft aber ist, ob dies auch gilt für die Zeit der Fieberhitze, wo durch die erhöhte Körper- und Hautwärme auch die Wärmeabgabe vergrössert sein könnte. Kernig[1]), von Wahl[2]), Hattwich[3]) und Liebermeister[4]) glauben dies durch ihre kalorimetrischen Untersuchungen bewiesen zu haben. Liebermeister hat jedoch ausserdem, um die Wärmebilanz für die ganze Dauer des Fieberprozesses ziehen zu können, noch die Kohlensäureausgabe während der einzelnen Fieberperioden gemessen und aus den gewonnenen Zahlen die Intensität der Oxydationsvorgänge und damit die Wärmeproduktion berechnet. Im grossen und ganzen haben die Untersuchungsresultate, welche am fiebernden Menschen gewonnen wurden, sowie auch die Experimente an Tieren mit künstlich erzeugtem Fieber eine Vermehrung der Kohlensäureabgabe erwiesen. Hieraus haben die Mehrzahl der Autoren, in Ermangelung ausreichender kalorimetrischer Messungen, auf eine Vermehrung der Verbrennungen im fiebernden Körper geschlossen. Allerdings haben Senators[5]) Versuche an Hunden, welchen behufs der Fiebererzeugung Sputum oder Eiter injiciert wurde, nur in einzelnen Fällen eine Steigerung der Kohlensäuremenge neben einer Vergrösserung der Summe der abgegebenen Kalorien ergeben; dagegen schloss Wood[6]) aus seinen Experimenten

[1]) Kernig: Exper. Beitrag z. Kenntnis der Wärmeregulierung. Diss. Dorp. 1864.

[2]) von Wahl, Petersburger med. Zeitschrift 1867. VI. S. 315. 1878. No. 51.

[3]) Hattwich: Ein Beitrag z. d. Untersuchungen über d. Ursachen der Temperatursteigerungen in fieberhaften Krankheiten. Inaug.-Dissert. Berlin 1869.

[4]) Liebermeister: Aus d. med. Klinik zu Basel. Leipzig 1868 p. 121 und Handbuch d. Pathologie u. Therapie des Fiebers. Leipzig 1875.

[5]) Senator: Untersuchungen über den fieberhaften Process und seine Behandlung. Berlin 1873.

[6]) Wood: Fever a study in morbid und normal physiology. Washington 1880.

über das bei Hunden durch Einspritzung von Eiter oder faulem Blut in die Vena jugularis oder in die Bauchhöhle hervorgerufene Fieber auf eine regelmässige Zunahme der Wärmeproduktion. Die Analysen, welche Silujanoff[1]) an Hunden vor und nach der Fiebererzeugung durch subcutane Injection von Cadaverblut anstellte, bewiesen, dass bei ausgeprägtem Fieber ganz deutlich die Kohlensäureausscheidung gesteigert war. Ein günstiger Zufall war es, welcher Colosanti[2]) die Gelegenheit verschaffte, bei einem Meerschweinchen, welches durch Rectumverletzung Entzündungsfieber [von 37,1° auf 39,7°] bekam, den Gaswechsel vorher und nachher genau zu messen und dahin zu bestimmen, dass im Fieber der Sauerstoffverbrauch um 1% und die Kohlensäureabgabe um 24% zugenommen hatten. Leyden und Fränkel[3]) haben in zwei Fällen, in denen durch Eiterinjektion eine fieberhafte Zunahme der Körpertemperatur erzielt war, gleichfalls die Vermehrung der Kohlensäure beobachtet. Noch bestimmter lauten die Messungsresultate, welche bei künstlichem Fieber von D. Finkler[4]) und gleichzeitig von Zuntz und Lilienfeld[5]) erhalten wurden. Im Mittel ergab sich in Finklers 20 Versuchen bei Meerschweinchen, deren Fiebertemperatur 39°—40° Celsius betrug, eine Steigerung des Sauerstoffverbrauchs um 15,1 %, der Kohlensäureabgabe um 15,9 %. Wenn wir hiernach die Ergebnisse der zahlreichen Analysen des Gaswechsels, wie sie heute vorliegen, zusammenfassen, so können wir als gemeinsames Resultat anführen, dass im Fieber regelmässig die Sauerstoffaufnahme ansteigt und gleichzeitig auch die Kohlensäureabgabe zunimmt. Die Auschauung, dass die Fieberhitze der Ausfluss einer gesteigerten Verbrennung sei, findet hierin eine wesentliche Stütze, und so ist es begreiflich, dass der Theorie Traube's von der Wärmeretention heutigen Tages von vielen Seiten widersprochen wird.

---

[1]) Silujanoff: Virchow's Arch. LII. 327.
[2]) Colosanti: Pflüger's Arch. XIV. p. 125.
[3]) Leyden und Fränkel: Virchow's Arch. LXXVI.
[4]) D. Finkler: Pflüger's Arch. XXVII p. 267.
[5]) Zuntz und Lilienfeld: Arch. f. Anat. u. Physiol. 1882 p. 115.

Zweifel an der Beweiskraft der obigen Messungsresultate sind von Senator erhoben worden, welcher geltend machte, dass keine absolute Garantie vorläge, dass die gemessene Wärme und Kohlensäure wirklich in der Zeit des Versuches gebildet seien, dass nicht die jeweilig producirte Kohlensäure zum Teil mehr oder minder lange im Blut und den Geweben zurückgehalten und erst nachträglich ausgeschieden werden könne. Der Einwand lässt sich jedenfalls nicht kurzer Hand zurückweisen, und es ist durchaus wünschenswert, neben calorimetrischen Messungen an fiebernden Tieren die Kohlensäurebestimmungen noch in grösserer Zahl auszuführen und den Gaswechsel innerhalb 24-stündiger Perioden genauer zu verfolgen, um ein vollständigeres Beobachtungsmaterial als Grundlage für die Beurteilung des Fieberprocesses zu erlangen. Und hierbei können nur vergleichende Versuche bei demselben Tiere unter gleichen Bedingungen, namentlich unter gleicher Nahrungsaufnahme in fieberhaftem und nicht fieberhaftem Zustand, einen entscheidenden Wert haben. — Auf Anregung seines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. Dr. J. Rosenthal, hat der Verfasser es unternommen, eine Reihe derartiger Versuche auszuführen und bei Kaninchen die Kohlensäure-Ausscheidung bei künstlich erzeugtem Fieber mit der normalen zu vergleichen.

Unter der grossen Zahl der fiebererzeugenden Mittel konnte ich nur diejenigen benutzen, welche die Kaninchen nicht gar zu schnell zu Grunde richteten. Infolgedessen wandte ich bei den angestellten Versuchen Carcinomeiter, Heuinfus, das ich zu diesem Zwecke auf zwei verschiedene Weisen darstellte, und tuberculöses Sputum an.

Zur Bestimmung der Kohlensäureausscheidung benutzte ich bei meinen Untersuchungen einen Apparat, welcher dem von Voit und Pettenkofer nachgebildet, aber in seiner Handhabung einfacher und bequemer ist. Als Tierbehälter dient ein ungefähr 60 Liter Luft haltender Kasten mit gläsernen, in Eisenrahmen gefassten Wänden, welcher auf einem durch Schrauben luftdicht anzupressenden Boden ruht. An der einen Wand des Kastens ist eine Oeffnung für den Eintritt, an der gegenüberliegenden Wand ein Rohransatz für den Austritt

der Luft angebracht; letzterer ist durch eine Bleirohrleitung und Gummischläuche mit einer Wasserstrahlpumpe und einer Heberflasche verbunden. Sind Pumpe und Heberflasche in Thätigkeit, so durchströmt die angesaugte Luft den Kasten und führt die Exspirationsluft des Tieres mit sich fort. Auf folgende Weise wurde nun die fortgeleitete Luft für die chemische Untersuchung vorbereitet. Der Luftstrom wurde durch ein in die Rohrleitung eingeschaltetes T-Stück geteilt. Der eine Schenkel desselben stand mit einer Gasuhr und dann mit der Wasserpumpe in Verbindung, der andere mit einer als Aspirator dienenden Heberflasche. Ein Versuch begann damit, dass die 12,25 Liter fassende Heberflasche und die Wasserpumpe in Thätigkeit gesetzt wurden, und endete stets genau in dem Moment, in welchem der letzte Rest des Wassers aus der Heberflasche auslief. Diese letztere aspirierte, gleichviel ob der Versuch lange oder kurze Zeit dauerte, ob die gesammte Ventilation gross oder klein war, immer eine constante Menge, nämlich 12,25 Liter Luft. Diese von der Heberflasche aspirierte stets 12,25 Liter betragende Ventilationsluft, die im Folgenden immer mit Vh (= Heberventilation) bezeichnet werden soll, wurde durch zwei Erlenmeyersche Kolben, eine Pettenkofersche Röhre und eine Indikatorflasche geleitet. Die Absorptionsgefässe waren mit kalt gesättigter Barytlösung, und zwar jedesmal mit 600 ccm, gefüllt. Aus der am Schluss eines jeden Versuches vorgenommenen massanalytischen Untersuchung der Barytfüllung ergab sich der Kohlensäuregehalt der von der Heberflasche angesaugten 12,25 Liter, d. h. der Kohlensäuregehalt von Vh. Unter Zugrundelegung dieses Wertes wurde durch Rechnung der Kohlensäuregehalt der Gesammtventilation Vs gefunden. Die gesammte angesaugte Luft setzte sich zusammen aus der Heberventilation und der durch die Wasserstrahlpumpe aspirierten und in der Gasuhr gemessenen Luftmenge, der Pumpenventilation Vp, d. h. Vs war stets = Vh + Vp. Vh war, wie bemerkt, immer gleich 12,25 Liter, Vp wurde jedesmal an der Gasuhr abgelesen. Hatte ich nun durch Titration der Barytfüllung den Kohlensäuregehalt von Vh ermittelt, so brauchte ich diesen Werth nur mit $\frac{Vh + Vp.}{Vh}$ zu multiplicieren, um den Kohlensäure-

gehalt von Vs zu finden. Dies Resultat liess sich dann leicht auf 1 Stunde und 1 Kilo Tier umrechnen.

Sobald der Apparat in Gang gesetzt war, ging ich daran, den Barytgehalt der angewandten Lösung titrimetrisch zu bestimmen. Dazu verwandte ich ausser Barytwasser folgende Reagentien: Oxalsäure und Rosolsäure. Ich stellte die Oxalsäure mir dar, indem ich in je 1 Liter 28,63 gr Oxalsäure auflöste, welche zuvor fein gepulvert in einem Exsikkator 36 Stunden gestanden hatte. Eine solche Lösung bindet in einem Kubikcentimeter ebensoviel Baryum wie 0,01 gr Kohlensäure. Zum Färben gebrauchte ich Rosolsäure. — Während der Apparat arbeitet, entnehme ich aus einem grossen Ballon etwas Barytwasser in einem reinen Fläschchen, bringe davon 50 ccm mit einer Pipette in ein Kölbchen, setze einige Tropfen Rosolsäure zur Färbung hinzu und lasse dann aus einer Zuflussbürette, welche mit einer grossen, Oxalsäure enthaltenden Heberflasche verbunden war, soviel Oxalsäure hinzufliessen, bis die rote Färbung eben verschwindet. Die Menge der zugesetzten Oxalsäure bezeichne ich als „Anfangstiter." — Während dieser Thätigkeit werfe ich hin und wieder einen Blick auf meinen Apparat: derselbe ist in Ordnung und das Kaninchen im Kasten befindet sich anscheinend wohl. In dem Augenblick dann, in welchem der letzte Tropfen aus der Heberflasche ausläuft, setze ich den Apparat durch Schliessen der Wasserpumpe ausser Thätigkeit. Ich notiere diesen Zeitpunkt ebenso genau, wie ich beim Beginn meines Versuches es gethan habe. Aus den beiden Erlenmeyerschen Kolben und der Pettenkoferschen Röhre entnehme ich wiederum die 600 ccm Barytwasser, giesse sie in ein reines Gefäss, warte dann 30—45 Minuten, damit sich das gebildete Baryumkarbonat zu Boden setzen kann, und entnehme dann mit der Pipette 50 ccm von dem klaren Barytwasser, um den „Endtiter" in derselben Weise wie vorher den Anfangstiter zu bestimmen. — Angenommen der Anfangstiter der Barytlösung sei 10,9, der Endtiter sei = 9,9, so erhalte ich eine Titerdifferenz = 1,0, das heisst: es sind von 50 ccm Barytlösung 1,0 Centigramm Kohlensäure absorbiert worden. Bei allen meinen Versuchen betrug konstant die in den Erlenmeyerschen

Kolben und der Pettenkoferschen Röhre enthaltene Barytlösung 600 gleich 12 × 50 ccm; folglich betrug die Menge der absorbierten Kohlensäure 12 mal die Titerdifferenz, also in unserem Falle 12 × 1 = 12 Centigramm. Dies ist die in der Heberventilation Vh enthaltene CO_2-Menge. Ist die Pumpenventilation Vp nun z. B. gleich 252 Lit., so würde die Gesammtventilation Vs = 252 + 12,25 = 264,25 Lit. und ihr Kohlensäuregehalt 12 Centigr. × $\frac{264,25}{12,25}$ = 2,592 g sein.

Dieser so gefundene Kohlensäure-Wert liefert jedoch noch kein korrektes Resultat, da ja die Kohlensäure der Zimmerluft mit in die Ventilationsluft gelangt ist. Um nun diesen Fehler, so gut als möglich, zu beseitigen, habe ich für jeden Liter aspirierter Zimmerluft 0,0007 g*) von der titrimetrisch gefundenen Gesammtkohlensäure abzuziehen. Aspiriert sind im Ganzen 264,25 Lit. Luft, die zugeführte atmosphärische Kohlensäure beträgt also 264,25 × 0,0007 = 0,184975 g Kohlensäure. Die vom Tiere gelieferte Kohlensäure ist mithin gleich 2,592 g — 0,185 g = 2,407 g. Will ich schliesslich die Kohlensäureausscheidung CO_2 von 1 Kilo Tier = k in 1 Stunde = h d. i. CO_2 hk finden, so dividiere ich die gefundene Kohlensäure durch das Gewicht des Tieres mal der Zeit des Versuches und erhalte bei unserem Probeversuche

$$CO_2 \text{ hk} = \frac{2,407}{1,833 \,.\, 1,64} = 0,8007 \text{ g.}$$

Ehe ich bei den Versuchskaninchen künstlich Fieber erzeugte, machte ich mit denselben eine Reihe von Normalversuchen morgens und nachmittags, um die Tagesschwankungen der Kohlensäureausscheidung kennen zu lernen. Die Kaninchen, deren Nahrung aus Rüben und geschrotetem Hafer bestand, erhielten während des Versuches nichts zu fressen. Die einzelnen Versuche dauerten in der Regel etwa zwei Stunden. — Um nicht eine kumulative Wirkung der Injektionen, welche ich im Verlaufe der Versuchsreihe bei jedem Kaninchen ausführte, herbeizuführen, liess ich zwischen zwei auf einander folgenden Einspritzungen mindestens eine Pause von

*) Ich habe den durchschnittlichen CO_2-Gehalt der Zimmerluft gleich 0,4‰ angenommen.

1—1½ Tagen. Ja, wenn das Kaninchen infolge der Injektionen zu sehr mitgenommen schien, hörte ich für mehrere Tage mit den Einspritzungen auf. Im Gang der Versuche trat dadurch keine Störung ein, da ich bei jeder Versuchsreihe mehrere Kaninchen abwechselnd prüfte.

I. Versuche mit Carcinomeiter.

Als fiebererregendes Mittel verwendete ich aus äusseren Gründen bei meinen ersten Versuchen das Sekret von carcinoma uteri. Ich erhielt das Sekret aus der hiesigen gynäkologischen Klinik, in welcher grade zu der Zeit einige Fälle inoperablen Carcinoms in Behandlung waren. Dass der Eiter jauchender Carcinome hohes Fieber erzeuge, war bei gelegentlichen Versuchen im physiologischen Institut mehrfach beobachtet worden. — Das Sekret wurde den Kaninchen mittelst einer Pravaz'schen Spritze subcutan und zwar am Rücken injiciert.

Um die bei den einzelnen Tieren gewonnenen Resultate einer besseren Uebersicht zugänglich zu machen, habe ich aus den grossen Tabellen, die am Schlusse der Arbeit beigefügt sind, die zusammengehörigen Versuche herausgenommen und füge sie, nur mit den für die Beurteilung wesentlichen Daten, in Form kleiner Tabellen dem Texte bei. Die in denselben angegebenen CO_2-Werte bezeichnen stets die auf eine Stunde und 1 Kilogr. Tier ausgerechnete CO_2-Ausscheidung — CO_2 hk.

Tabelle I., Kaninchen A., 1620 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
1.	Normal N.*)	38,2	37,9	0,8007	0,80575 im Mittel.
2.	Normal N.	38,1	37,9	0,686	
3.	Normal N.	38,3	38,0	0,902	
4.	Normal N.	38,3	38,2	0,828	
13.	2 ccm Carcinomeiter V.	37,5	39,2	0,839	
14.	2 ccm Carcinomeiter N.	39,2	39,4	0,913	
15.	2 ccm Carcinomeiter V.	39,7	39,3	0,933	
16.	2 ccm Carcinomeiter N.	40,1	39,9	0,904	
17.	2 ccm Carcinomeiter V.	40,3	39,8	0,922	

*) N gleich nachmittags, V gleich vormittags.

Wir ersehen aus dieser Tabelle, dass durchweg im Fieber die Kohlensäureausscheidung nach den Einspritzungen vermehrt ist, wenn auch nur in geringem Grade; ferner müssen wir konstatieren, dass die CO_2-Werte nicht mit der Fiebertemperatur wachsen, sondern variabel sind. Durch die fortgesetzten Injektionen wurde die Temperatur für mehrere Tage dauernd auf 39,2 bis 40,3° gehalten und die CO_2-Ausgabe für die gleiche Zeit von dem durchschnittlichen Normalwert 0,805 g CO_2 hk auf 0,91 g CO_2 hk erhöht. Da das sonst so muntere Tier bei dem letzten Versuche auffallend träge wurde, sich das Thermometer ruhig einführen liess, während es sonst zu entspringen strebte, so hörte ich mit der Injektion auf, um das Tier sich wieder erholen zu lassen.

Die folgende Tabelle und alle diejenigen, welche sich daran reihen, ist wie No. I aus meinen grossen Tabellen herausgenommen, sie enthält ebenfalls sämmtliche mit dem Kaninchen B angestellte Normal- und Injektionsversuche.

Tabelle II., Kaninchen B., 2100 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
5.	Normal V.	38,3	37 9	0,980	0,877 im Mittel.
6.	Normal N.	38,2	38,0	0,894	
7.	Normal V.	38,3	38,2	0,911	
8.	Normal N.	38,1	38,0	0,763	
18.	2 ccm Carcinomeiter N.	40,3	40,7	1,01	
19.	2 ccm Carcinomeiter V.	39,3	39,4	1,006	

Wie in der vorhergehenden Tabelle, so finden wir auch in dieser nach den Versuchen mit Carcinomeiter eine merkliche Steigerung der Kohlensäureabgabe gegenüber dem aus den Normalwerten gezogenen Mittel.

Tabelle III., Kaninchen C., 1650 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
9.	Normal	38,1	38,0	0,601	0,708 im Mittel.
10.	Normal	37,8	37,8	0,679	
11.	Normal	37,9	37,7	0,730	
12.	Normal	38,0	37,8	0,725	
20.	2 ccm Carcinomeiter V.	38,7	38,3	0,787	
21.	2 ccm Carcinomeiter N.	38,8	38,8	0,856 †	

Wie bei A und B ergiebt sich auch bei diesem Kaninchen eine etwas erhöhte Kohlensäureausscheidung als Folge der Eiterinjektion, jedoch ohne dass gleichzeitig Fiebertemperatur aufgetreten wäre.

Als ich das Tier nach dem letzten Versuche in den Stall gebracht hatte, bemerkte ich, dass es nicht frass, sondern in einer Ecke sich zusammenduckte. Ich untersuchte es und fand Respiration und Puls sehr stark beschleunigt; am anderen Morgen fand ich es tot. Bei der Sektion, die ich darauf vornahm, fand sich die Milz stark vergrössert und dunkel verfärbt; die Nieren waren stark verfettet und der Dickdarm war an einer etwa 10—12 cm langen Stelle blutig injiciert und durch Kothballen weit über sein normales Mass gedehnt. Ich schnitt den Darm auf und fand denselben inwendig mit zahlreichen blutigen Ulcerationen bedeckt und die den Darm füllenden Kothmassen blutgefärbt. Ob die Einwirkung des Eiters diese Ulcerationen verursacht hatte, was sehr unwahrscheinlich ist, oder ein anderes Agens, liess sich nicht feststellen.

Wenn wir diese acht mit Carcinomeiter angestellten Versuche betrachten, finden wir, dass bei allen drei Kaninchen eine nicht unbeträchtliche Steigerung der Temperatur und deutlich ausgesprochene Steigerung der Kohlensäureausscheidung warzunehmen war. Bei allen Tieren trat bald nach der Injektion eine sehr starke Unruhe ein; das Allgemeinbefinden der Tiere war schlecht. Kaninchen A und B erholten sich allmählich wieder.

II. Versuche mit Heuinfus A.

Wie bereits erwähnt, stelllte ich das Heuinfus auf zwei verschiedene Weisen dar. Das Infus, das ich bei der zweiten Versuchsreihe den Kaninchen injicierte, gewann ich folgendermassen: Ich nahm eine gute Handvoll Heu und kochte dasselbe in gewöhnlichem Wasser längere Zeit, um alle anhaftenden Mikroorganismen, insbesondere den Heubacillus, Bacillus subtilis, zu töten. Dann filtrierte ich die Flüssigkeit ab, dampfte sie auf die Hälfte ein und liess sie 8 Tage in offenem Gefäss stehen, um den hineingelangenden Luftbakterien Gelegenheit zu geben, sich auf diesem Nährboden zu entwickeln. Nach 8 Tagen wurde das Infus durch Kochen sterilisiert, filtriert und in sterilisierte Kölbchen gefüllt. Ich begann mit 3 ccm bei kleineren, mit 4 ccm bei grösseren Kaninchen und steigerte allmählich die Dosis.

Tabelle IV., Kaninchen A., 1620 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
1.	Normal N.	38,2	37,9	0,8007	0,80575 im Mittel.
2.	Normal N.	38,1	37,9	0,686	
3.	Normal N.	38,3	38,0	0,902	
4.	Normal N.	38,3	38,2	0,828	
22.	3 ccm Heuinfus A. V.	39,3	39,5	1,368	
23.	3 ccm Heuinfus A. N.	40,3	40,4	1,366	
28.	3 ccm Heuinfus A. V.	40,1	40,1	1,338	
29.	3 ccm Heuinfus A. V.	40,2	40,6	1,416 †	

Das Heuinfus A. zeigt uns aus dieser Tabelle eine etwas grössere und länger dauernde Fieberwirkung und eine viel beträchtlichere Steigerung der Kohlensäureausscheidung als der Carcinomeiter. In Folge des hohen Fiebers frass das Kaninchen nicht mehr gut und magerte von Tag zu Tag mehr ab. Nach dem letzten Versuch zeigte das Tier eine solche Mattigkeit, dass ich beschloss, es mehrere Tage zu schonen. In den nächsten Tagen schien es sich ein wenig zu erholen, da es wieder besser zu fressen begann, allein am dritten Tage fand ich es tot im Stalle. Ich nahm die Sektion vor

und fand eine diffuse Peritonitis. Das Peritoneum war auffallend verdickt, die Lymphdrüsen stark geschwollen und teilweise in Verkäsung übergegangen, die Milz dunkel verfärbt und stark vergrössert. Das Tier war also septisch zu Grunde gegangen. Wahrscheinlich hatte das nicht steril gehaltene Heuinfus A. die Sepsis verursacht. Eine Infektion durch die Kanüle der Spritze konnte ich nicht feststellen; die Einstichstellen zeigten sich wenigstens frei von jeder Entzündung. Nur zu bewundern war es, dass das Tier sich mit einer solchen Peritonitis so lange halten konnte; denn Kaninchen pflegen an septischer Peritonitis binnen 24 Stunden zu Grunde zu gehen, und die Sektion zeigt meist nur ein wenig verdicktes Peritoneum.

Tabelle V., Kaninchen B., 2100 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
5.	Normal V.	38,3	37,9	0,980	0,877 im Mittel.
6.	Normal N.	38,2	38,0	0,844	
7.	Normal V.	38,3	38,2	0,911	
8.	Normal N.	38,1	38,0	0,763	
24.	4 ccm Heuinfus A. N.	38,7	38,9	1,086	
25.	4 ccm Heuinfus A. V.	38,8	40,1	1,09	
26.	4 ccm Heuinfus A. V.	40,2	40,2	1,152	
27.	4 ccm Heuinfus A. N.	40,3	40,5	1,105 †	

Auch bei diesem Kaninchen zeigt sich eine starke fiebererregende Wirkung desselben Heuinfuses A. und dementsprechend eine vermehrte Kohlensäureausscheidung. In den letzten beiden Versuchstagen frass das Tier, trotzdem zu dem gewöhnlichen Futter junger Salat hinzugethan wurde, schlecht. Am Abend des letzten Tages sah man den exitus, der in der Nacht dann auch erfolgte, voraus. Die Sektion ergab einen merkwürdigen Befund: das Tier zeigte dieselben Veränderungen wie Kaninchen C., dieselbe Schwellung und Verfärbung der Milz, dieselbe blutige Infiltration des Dickdarmes, an dessen Innenwand beträchtliche Ulcerationen, dieselbe Verfettung

der Nieren. Es muss jedenfalls ein Zusammenhang zwischen der Todesursache von Kaninchen B. und C. bestehen, welche ich leider nicht ermitteln konnte. Vielleicht ist das Tier B. in derselben Weise wie Kaninchen C. durch den Carcinomeiter inficiert worden, war jedoch kräftig genug, um längere Zeit den Prozess zu ertragen, und ist erst durch die hinzukommende Einwirkung des Heuinfuses A. zu Grunde gegangen.

Aus den mit Heuinfus A. angestellten Versuchen geht hervor, dass in Folge der Injektionen bei den Kaninchen die Temperatur um mehr als 2° stieg und die Kohlensäureausscheidung sich um ein Drittel, ja um mehr als die Hälfte ihres normalen Wertes vermehrte.

III. Versuche mit Heuinfus B.

Das Heuinfus B. gewann ich auf folgende Weise: Ich nahm eine gute Handvoll Heu, übergoss es in einem Topf mit Wasser, erwärmte bis auf ungefär 45° und liess das wohl bedeckte Gefäss bei Sommertemperatur im Zimmer stehen. Es sollten in der Flüssigkeit die dem trocknen Heu anhaftenden Mikroorganismen, insbesondere der Bacillus subtilis zur Entwicklung kommen, dessen Stoffwechselprodukte bekanntlich gute Fiebererreger sind. Nach Verlauf von 8 Tagen nahm ich das Heu aus dem Wasser, filtrierte die Flüssigkeit, sterilisierte dieselbe und injicierte sie dann, mit 3,0 ccm resp. 4,0 ccm beginnend, den Versuchstieren.

Tabelle VI., Kaninchen D., 1640 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
30.	Normal V.	37,9	37,8	0,812	0,822 im Mittel.
32.	Normal N.	37,5	37,5	0,819	
34.	Normal V.	37,7	37,6	0,846	
36.	Normal N.	37,8	37,8	0,811	
38.	3,0 ccm Heuinfus B.	39,3	39,8	1,3208	
41.	3,0 ccm Heuinfus B.	39,5	39.0	1,561	
42.	Forts. v. Vers. No. 41	39,0	38,2	1,265	

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.
45.	4,0 ccm Heuinfus B.	40,2	40,0	1,425
46.	4,0 ccm Heuinfus B.	40,1	39,5	1,461
47.	Forts. v. Vers. No. 46	39,5	39,0	1,306
51.	4,0 ccm Heuinfus B.	40,9	40,7	1,194
52.	4,0 ccm Heuinfus B.	40,7	40,0	1,391
53.	Forts. v. Vers. No. 52	40,0	39,2	1,324
57.	5,0 ccm Heuinfus B.	40,9	40,7	1,378
58.	5,0 ccm Heuinfus B.	40,3	39,9	1,373
59.	Forts. v. Vers. No. 58	39,9	39,0	1,3503

Am 20. Mai injicierte ich dem Kaninchen D. am Nachmittag zwischen 6—7 Uhr 3,5 ccm Heuinfus B. in der Erwartung, am anderen Morgen beträchtliches Fieber vorzufinden. Allein das Tier zeigte am folgenden Morgen um 7 Uhr keine Temperaturerhöhung. Um mich zu überzeugen, ob Heuinfus B. überhaupt fiebererzeugend wirke, oder ob das Tier, sei es am Abend, sei es in der Nacht, den Anfall gehabt hatte, injicierte ich dem Kaninchen um 12 Uhr weitere 3 ccm Heuinfus B. und fand um 3 Uhr beträchtliches Fieber. Bei diesem Kaninchen habe ich zum ersten Mal einen zweiten Versuch sogleich an den ersten angeschlossen, da das Tier durch die Injektion nicht mitgenommen zu sein schien. Nach Beendigung des zweiten Versuches — derselbe ist in den Tabellen stets mit Forts. v. Vers. d. h. Fortsetzung von Versuch bezeichnet — zeigte das Tier eine kleine Erhöhung über seine Normaltemperatur, woraus ich entnahm, dass das durch Heuinfus B erzeugte Fieber bei einer Injektion von 3 ccm nicht länger als 12—20 Stunden dauert; denn die Einspritzung war am 21. Mai mittags gemacht und am 22. Mai vormittags war das Fieber fast erloschen. Darauf injicierte ich dem Kaninchen 4 ccm und blieb längere Zeit bei dieser Dosis, da es mir darauf ankam, überhaupt nur Fieber zu erzeugen und nicht hyperpyretische Temperaturen, die für die Lösung meiner Aufgabe nicht in Betracht kommen. Am 29. Mai abends injicierte ich am Schluss der Versuche 5 ccm,

um zu sehen, ob das Tier im stande wäre, das aus dieser Einspritzung resultierende Fieber zu überstehen. Allerdings stieg die Temperatur auf 40,9°, allein trotz der Menge der eingeführten Flüssigkeit hielt das Fieber nicht länger als bei 4 ccm an. Das Tier selbst befand sich wohl, obwohl es im Laufe der Versuche 24,5 ccm Heuinfus B. erhalten hatte. Die Flüssigkeit selbst wurde schnell resorbiert; denn kurze Zeit nach der Injektion war die durch die Infiltration verursachte Erhebung in der Haut verschwunden.

Tabelle VII., Kaninchen E., 2070 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
31.	Normal V.	38,4	38,3	0,7202	0,6991 im Mittel.
33.	Normal V.	37,9	37,9	0,694	
35.	Normal N.	38,3	38,1	0,6757	
37.	Normal V.	38,1	38,0	0,7065	
39.	4 ccm Heuinfus B.	39,3	38,8	1,2966	
40.	Forts. v. Vers. No. 39.	38,8	38,7	1,121	
43.	5 ccm Heuinfus B.	40,8	40,6	1,339	
44.	Forts. v. Vers. Nr. 43.	40,6	39,2	1,01	
48.	5 ccm Heuinfus B.	40,3	40,2	1,09	
49.	5 ccm Heuinfus B.	40,3	39,9	1,08	
50.	Forts. v. Vers. No. 49.	39,9	39,0	1,01	
54.	6 ccm Heuinfus B.	40,5	40,3	1,135	
55.	6 ccm Heuinfus B.	40,2	39,9	1,1301	
56.	Forts. v. Vers. No. 55.	39,9	39,1	1,067	

Das Heuinfus B. übte auf Kaninchen E. seine temperatursteigernde Wirkung in deutlichster Weise aus, allein bald bemerkte ich, dass das Tier gewissermassen immun gegen das Heuinfus wurde, und so steigerte ich allmählich die Dosis bis auf 6 ccm. Das Tier befand sich dabei ganz wohl; denn die Wirkung dauerte in der Regel nur wenige Stunden. Das Kaninchen frass gut und nahm an Gewicht zu.

Das Heuinfus B. eignet sich demnach in hohem Masse dazu, um bei Tieren für kurze Zeit hohes Fieber zu erzeugen. Kaninchen D u. E hatten wenige Stunden nach der Einspritzung durchschnittliche Temperaturen von 39,9 und eine beträchtliche Erhöhung der Kohlensäureausscheidung. Bei längerer Untersuchung musste ich jedoch die Dosis erheblich steigern, da die Tiere sonst nicht mehr mit ausgesprochenem Fieber reagierten.

IV. Versuche mit tuberkulösem Sputum.

Zum Schluss stellte ich Versuche mit Tuberkelsputum an. Um jedoch bei den Kaninchen keine Tuberkulose hervorzurufen, tötete ich zuvor die Tuberkelbacillen, indem ich das Sputum vor jeder Benutzung auf 60° erwärmte. Sodann zerrieb ich im Porzellanmörser das Sputum so fein, dass es durch eine grössere Kanüle bequem unter die Haut eingespritzt werden konnte. Ich begann mit 3,0 ccm resp. bei grösseren Tieren 4,5 ccm Tuberkeleiter.

Tabelle VIII., Kaninchen E., 2070 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
31.	Normal V.	38,4	38,3	0,7202	0,6991 im Mittel.
33.	Normal V.	37,9	37,9	0,694	
35.	Normal N.	38,4	38,1	0,6757	
37.	Normal V.	38,1	38,0	0,7065	
62.	4,5 ccm Tuberkeleiter.	40,3	40,2	1,044	
63.	Forts. v. Vers. No. 62.	40,2	40,6	1,268	
67.	4,5 ccm Tuberkeleiter.	40,4	40,4	1,076	
68.	Forts. v. Vers. No. 67.	40,4	40,5	1,161	
69.	4,5 ccm Tuberkeleiter.	40,8	40,8	1,442	
70.	4,5 ccm Tuberkeleiter.	41,0	41,1	1,879 *)	
71.	4,5 ccm Tuberkeleiter.	40,9	37,9	1,134 †	

Am 2. Juni abends erhielt das Kaninchen E. die Injektion, am 3. Juni hatte es früh eine Temperatur von 40,3°;

*) Das Thier erhält nach dem Versuch 1 gr. Antipyrin subcutan.

das Tier fieberte von da an bis zu seinem Tode fortdauernd — also im ganzen 5 Tage — und verlor so an Kräften, dass ich am 5. Juni abends, als ich die Temperatur mass, den exitus letalis fürchtete. Gleichzeitig bemerkte ich bei der Messung, dass sich auf der Bauchseite des Tieres ein grosser Abcess gebildet hatte. Da keine Fluctuation vorhanden war, beschloss ich zu warten, um dann zu incidieren. Am 6. Juni früh fand ich das Kaninchen ganz zusammengeduckt sitzen, mir schien im Anfang, als sei es gelähmt. Ich mass das Tier und fand 41,0, die höchste Temperatur, die das Kaninchen bis dahin gehabt hatte. Ich stellte sofort einen Versuch an, nach dessen Beendigung ich 41,1 im Rectum fand; die Kohlensäureausscheidung hatte einen sehr hohen Wert, CO_2 hk betrug 1,879 g. Darauf injicierte ich dem Tiere subcutan 1 g Antipyrin und machte $^1/_2$ Stunde später einen zweiten Versuch. Die Wirkung des Antipyreticums trat prompt ein; das Tier erholte sich zusehends: während es vorher in einem somnolenten Zustande dagelegen hatte, erhob es sich und lief einige Male im Kasten umher. Nach Beendigung des Versuches fand ich um 1^{58} nachmittags 37,9° im Rectum; CO_2 hk betrug 1,134 g. Um jedoch zu sehen, ob die Temperatur schnell wieder ansteigen würde, mass ich um 6^{10} abends wieder und fand 38,8°. Das Tier war wieder sehr matt, der Puls stark beschleunigt, die Respiration erhöht; das Tier hatte seit dem Morgen nichts mehr gefressen. Fluctuation war in dem Abcess nicht nachzuweisen, ja es schien mir, als ob derselbe resorbiert würde. In der darauffolgenden Nacht starb das Kaninchen. Die Sektion ergab: grosser Abcess auf der Bauchdecke, der in das Peritoneum durchzubrechen im Begriff war; Peritoneum selbst intakt; im Darm dünnflüssige Faeces; das Rectum leer, nur mit Gasen gefüllt; die Milz hatte ihre natürliche Farbe, war jedoch stark vergrössert; die Lungen anämisch, namentlich die rechte und letztere mit kleinen gelblichen Knötchen im Oberlappen bedeckt; im linken Ventrikel war das Lumen fast verstrichen, die Wände stark verdickt, im rechten fanden sich reichliche Blutcoagula.

Tabelle IX., Kaninchen D., 1640 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k.	
30.	Normal V.	37,9	37,8	0,812	
32.	Normal N.	37,5	37,5	0,819	0,822 im Mittel.
34.	Normal V.	37,7	37,6	0,846	
36.	Normal N.	37,8	37,8	0,811	
60.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,1	40,1	1,351	
61.	Forts. v. Vers. No. 60.	40,1	40,1	1,366	
64.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,8	40,3	1,403	
65.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,2	40,0	1,215	
66.	Forts. v. Vers. No. 65.	40,0	40,0	1,217	
	Neue Injection.				
72.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,6	40,6	1,433	
73.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,2	40,3	1,3004	
74.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	38,7	38,7	0,939	
75.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	38,6	38,5	0,878	
76.	Forts. v. Vers. No. 75.	38,5	38,3	0,865	
	Neue Injection.				
77.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,4	40,4	1,421	
78.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,4	40,4	1,432	
79.	Forts. v. Vers. No. 78.	40,4	40,4	1,422	
80.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,2	40,2	1,379	
81.	Forts. v. Vers. No. 80.	40,2	40,2	1,391	
82.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,2	40,2	1,398	
83.	Forts. v. Vers. No. 82.	40,2	40,2	1,358	
84.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,5	40,5	1,401	
85.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,5	40,5	1,47	
86.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,5	40,4	1,427	
87.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,8	40,6	1,564	
88.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,4	40,2	1,391	
89.	3,0 ccm Tuberkeleiter.	40,2	40,0	1,3601	

Das Kaninchen D. bekam während der ganzen Reihe der Versuche niemals mehr als 3,0 ccm Tuberkeleiter, da es sich allmählich herausstellte, dass das Tier diese Quantität ohne grösseren Nachteil ertragen konnte. Das Körpergewich

wechselte nicht bedeutend, das Tier selbst befand sich wohl und frass gut. Nach Beendigung von Versuch No. 73 fand ich die Temperatur 40,3. Am Abend desselben Tages bemerkte ich, dass das Fieber nur noch 39,3 betrug; ich verabfolgte dem Kaninchen keine Injektion, um die Kohlensäureausscheidung in der Defervescenz des Fiebers am nächsten Tage zu prüfen. Am folgenden Morgen hatte das Kaninchen 38,7, um 4^{17} nachmittags mass ich $38{,}3^{0}$ und fand, dass CO_2 hk ungefähr den Normalwert erlangt hatte. Bei den weiteren Versuchen ergab sich eine konstante Erhöhung der Kohlensäureausscheidung, jedoch ohne irgendwelche neue Begleiterscheinungen, und so brach ich die Versuche mit dem Kaninchen D. ab. Das Gewicht des Tieres betrug am Schluss der Untersuchungen 1620 gr.

Die Wirkung des Tuberkeleiters auf Kaninchen E. und D. ist in Kürze folgende: Beide Tiere zeigten erhöhte Temperatur und vermehrte Kohlensäureausscheidung; beide magerten beträchtlich ab; während aber Kaninchen E. sich nicht wieder zu erholen vermochte und an einem Abcess zu Grunde ging, zeigte es sich, dass Kaninchen D. die Injektionen von 3,0 ccm, die alle 3 bis 4 Tage gemacht wurden, gut ertrug und nach Beendigung der Versuche bald durchaus normal sich verhielt.

Nachdem ich durch oben geschilderte Versuchsreihen festgestellt hatte, dass überhaupt im Fieber die CO_2-Ausgabe erhöht ist, hat sich mir die Frage aufgedrängt, ob vielleicht ein direkter Zusammenhang zwischen der Höhe des Fiebers und der Höhe von CO_2 hk bestände, mit anderen Worten, ob CO_2 hk proportional mit der Fiebertemperatur wüchse. Ich muss betonen, dass wenn sich hier ein solcher Zusammenhang herausstellen sollte, dieser für andere Reihen von Fieberversuchen durchaus noch nicht vorausgesetzt werden kann. Es schien mir, ohne dass ich die Ansicht geltend machen wollte, dass die Erhöhung der CO_2-Ausgabe eine Funktion des Fiebers sei, dennoch nicht uninteressant, meine Versuche so zu ordnen, dass die beobachteten Fiebertemperaturen in steigender Reihe den entsprechenden CO_2 hk-Werten gegenübergestellt werden. Das Ergebnis findet sich in den folgenden Tabellen.

Tabelle I., Kaninchen D., 1640 gr.

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k. für den einzelnen Versuch	CO_2 h k. Durchschnittswert für den einzelnen Temperaturgrad	Verhältnis von CO_2 h k im Fieber zu CO_2 h k normal.
		37,0				
32.	Normal.	37,5	37,5	0,819	im Mittel **0,822**	
34.	Normal.	37,7	37,6	0,812		
36.	Normal.	37,8	37,8	0,811		
36.	Normal.	37,9	37,8	0,812		
		38,0				
76.	Fieber m. Tuberkelsp.	38,5	38,3	0,865	im Mittel **0,894**	0,894 : 0,822 = 1,08 : 1.
75.	„ „ „	38,6	38,5	0,878		
74.	„ „ „	38,7	38,7	0,939		
		39,0				
42.	Fieber mit Heuinfus B.	39,0	38,2	1,265	im Mittel **1,3606**	1,3606 : 0,822 = 1,65 : 1.
38.	„ „ „ „	39,3	39,8	1,3208		
47.	„ „ „ „	39,5	39,0	1,306		
41.	„ „ „ „	39,5	39,0	1,561		
59.	„ „ „ „	39,9	39,6	1,3503		
		40,0				
53.	Fieber mit Heuinfus B.	40,0	39,2	1,324	im Mittel **1,349**	1,349 : 0,822 = 1,64 : 1.
66.	„ „ Tuberkelsp.	40,0	40,0	1,217		
46.	„ „ Heuinfus B.	40,1	39,5	1,461		
60.	„ „ Tuberkelsp.	40,1	40,1	1,351		
61.	„ „ „	40,1	40,1	1,366		
65.	„ „ „	40,2	40,0	1,215		
89.	„ „ „	40,2	40,0	1,3601		
45.	„ „ Heuinfus B.	40,2	40,0	1,425		
83.	„ „ Tuberkelsp.	40,2	40,2	1,358		
80.	„ „ „	40,2	40,2	1,379		
81.	„ „ „	40,2	40,2	1,391		
82.	„ „ „	40,2	40,2	1,398		
73.	„ „ „	40,2	40,3	1,3004		
58.	„ „ Heuinfus B.	40,3	39,9	1,373		
88.	„ „ Tuberkelsp.	40,4	40,2	1,391		
77.	„ „ „	40,4	40,4	1,421		
79.	„ „ „	40,4	40,4	1,422		
78.	„ „ „	40,4	40,4	1,432		

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 hk. für den einzelnen Versuch	CO_2 hk. Durchschnittswert für den einzelnen Temperaturgrad	Verhältnis von CO_2 hk im Fieber zu CO_2 hk normal.
		40,5				
86.	Fieber mit Tuberkelsp.	40,5	40,4	1,427		
84.	„ „ „	40,5	40,5	1,401		
85.	„ „ „	40,5	40,5	1,47		
72.	„ „ „	40,6	40,6	1,433		
52.	„ „ Heuinfus B.	40,7	40,0	1,391	im Mittel **1,4071**	1,4071 : 0,822 = 1,71 : 1.
64.	„ „ Tuberkelsp.	40,8	40,3	1,403		
87.	„ „ „	40,8	40,6	1,564		
51.	„ „ Heuinfus B.	40,9	40,7	1,194		
57.	„ „ „ „	40,9	40,7	1,373		

Ich habe gerade diese Tabelle zuerst genommen, weil ich an ihr das wenige, was zur Erläuterung notwendig ist, am besten erklären kann. Ausserdem sind auch mit Kaninchen D die meisten Versuche gemacht worden, so dass aus ihnen eine längere Reihe steigernder Temperaturgrade gebildet werden kann. Dass überhaupt die CO_2 erhöht ist, sieht man sofort, allein der mittlere Wert von CO_2 hk wächst nicht proportional mit dem Fieber; denn CO_2 hk ist im Mittel bei einer Temperatur von 39,0—39,9 höher als bei einer solchen von 40,0 –40,5. [Temperaturen über 40,5 werden nach Wunderlich als hyperpyretisch bezeichnet, und habe ich deshalb für diese Temperaturen eine besondere Rubrik angelegt.] Im einzelnen wäre etwa hervorzuheben, dass im Versuch No. 41 bei einer Fiebertemperatur von 39,5 CO_2 hk - 1,563 ist, während im Versuch No. 88 bei einer Fiebertemperatur von 40,4 CO_2 hk nur 1,391 beträgt; und so lassen sich noch weitere Beispiele dafür anführen, dass jener einfache Zusammenhang zwischen der Temperatur des Fiebers und dem mittleren Werte von CO_2 hk nicht besteht, mit einem Worte: der hohe oder niedrige Wert von CO_2 hk ist keine einfache Funktion der Höhe des Fiebers. Bei einem Teil der Versuche hat sich zwar gezeigt, dass die Höhe des Fiebers der CO_2 hk-Menge entsprach,

beim anderen Teile aber, dass bei verhältnismässig geringer Temperaturerhöhung CO_2 hk grösser war als bei hohem Fieber.

Columne 1—3 bedarf keiner weiteren genauen Erklärung; die erste enthält die Nummern der Versuche aus den grossen Tabellen, die zweite die Angabe der bei dem betreffenden Versuch gemachten Injektion; in der dritten, die für die ganze Anordnung der Tabelle massgebend ist, finden sich die Temperaturen nach aufsteigenden Graden geordnet. Die vierte Columne ist geteilt, links steht der CO_2-Wert für den einzelnen Versuch, rechts der Durchschnittswert von CO_2 hk für den einzelnen Temperaturgrad. In der fünften und letzten Columne ist das Verhältnis von CO_2 hk im Fieber zu CO_2 hk normal, woraus die Erhöhung von CO_2 hk in Procenten zu entnehmen ist.

Tabelle II., Kaninchen A., 1620 gr. †.

No.		Temp. vor Versuch.	Temp. nach Versuch.	CO_2 h k. für den einzelnen Versuch	CO_2 h k. Durchschnittswert für den einzelnen Temperaturgrad	Verhältnis von CO_2 h k im Fieber zu CO_2 h k normal.
		38,0				
2.	Normal.	38,1	37,9	0,686	im Mittel **0,806**	
1.	Normal.	38,2	37,9	0,8007		
3.	Normal.	38,3	38,0	0,902		
4.	Normal.	38,3	38,2	0,828		
		39,0				
13.	Carcinomeiter.	37,5	39,2	0,839	im Mittel **1,013**	1,013 : 0,806 = 1,28 : 1.
14.	Carcinomeiter.	39,2	39,4	0,913		
22.	Heuinfus A.	39,3	39,5	1,368		
15.	Carcinomeiter.	39,7	39,3	0,933		
		40,0				
16.	Carcinomeiter.	40,1	39,9	0,904	im Mittel **1,189**	1,189 : 0,806 = 1,475 : 1.
28.	Heuinfus A.	40,1	40,1	1,338		
29.	Heuinfus A.	40,2	40,6	1,416†		
17.	Carcinomeiter.	40,3	39,8	0,922		
23.	Heuinfus A.	40,3	40,4	1,366		

Tabelle III., Kaninchen B., 2100 gr. †.

No.		Temp. vor	Temp. nach Versuch	CO_2 h k. für den einzelnen Versuch	CO_2 h k. Durchschnittswert für den einzelnen Temperaturgrad	Verhältnis von CO_2 h k im Fieber zu CO_2 h k normal.
		38,0				
8.	Normal.	38,1	38,0	0,763	im Mittel **0,877**	
6.	Normal.	38,2	38,0	0,894		
5.	Normal.	38,3	37,9	0,980		
7.	Normal.	38,3	38,2	0,911		
24.	Heuinfus A.	38,7	38,9	1,086	im Mittel **1,027**	1,027 : 0,877
25.	Heuinfus A.	38,8	40,1	1,09		1,17 : 1.
19.	Carcinomeiter.	39,3	39,4	1,006		
		40,0				
26.	Heuinfus A.	40,2	40,0	1,152	im Mittel **1,089**	1,089 : 0,877
27.	Heuinfus A.	40,3	40,5	1,105†		1,24 : 1.
18.	Carcinomeiter.	40,3	40,7	1,101		

Für Kaninchen C. eine Tabelle anzulegen, ist nicht möglich, da das Tier kurz nach dem zweiten Versuche zu Grunde ging.

Tabelle IV., Kaninchen E., 2070 gr. †.

No.		Temp. vor	Temp. nach Versuch	CO_2 h k. für den einzelnen Versuch	CO_2 h k. Durchschnittswert für den einzelnen Temperaturgrad.	Verhältnis von CO_2 h k im Fieber zu CO hk_2 normal.
		37,0—38,0				
33.	Normal.	37,9	37,9	0,694	im Mittel **0,699**	
37.	Normal.	38,1	38,0	0,7065		
35.	Normal.	38,4	38,1	0,6757		
31.	Normal.	38,4	38,3	0,7202		
		38,5—39,9				
40.	Heuinfus B.	38,8	38,7	1,121	im Mittel **1,123**	1,123 : 0,699 = 1,606 : 1.
39.	Heuinfus B.	39,3	39,8	1,296		
50.	Heuinfus B.	39,9	39,0	1,01		
56.	Heuinfus B.	39,9	39,1	1,067		

No.		Temp. vor Versuch	Temp. nach Versuch	CO_2 h k. für den einzelnen Versuch	CO_2 h k. Durchschnittswert für den einzelnen Temperaturgrad	Verhältnis von CO_2 h k im Fieber zu CO_2 h k normal.
		40,0				
55.	Heuinfus B.	40,2	39,9	1,1301	im Mittel **1,121**	1,121 : 0,699 = 1,603 : 1.
63.	Tuberkelsputum.	40,2	40,6	1,268		
49.	Heuinfus B.	40,3	39,9	1,08		
48.	Heuinfus B.	40,3	40,2	1,09		
62.	Tuberkelsputum.	40,3	40,2	1,044		
67.	Tuberkelsputum.	40,4	40,4	1,076		
68.	Tuberkelsputum.	40,4	40,5	1,161		
		40,5—41,1				
64.	Heuinfus B.	40,5	40,3	1,135	im Mittel **1,323**	1.323 : 0,699 = 1,89 : 1.
44.	Heuinfus B.	40,6	39.2	1,01		
	Heuinfus B.	40,8	40,6	1,339		
43.	Tuberkelsputum.	40,8	40,8	1,442		
71.	Tuberkelsputum.	40,9	37,9	1,134†		
70.	Tuberkelsputum.	41,0	41,1	1,879		

Ganz allgemein betrachtet führt die vorstehende Uebersicht zu der Auffassung, dass mit steigender Körpertemperatur auch die CO_2-Ausgabe steigt. Sieht man aber etwas genauer zu, so bemerkt man doch so viele Ungleichmässigkeiten in der CO_2 hk-Reihe, dass man vorläufig noch Bedenken tragen muss, von einer gesetzmässigen Beziehung zwischen Fieberhöhe und CO_2-Ausscheidung zu sprechen.

Bevor ich die Ergebnisse der vorliegenden experimentellen Arbeit zusammenfasse, habe ich noch folgendes zu bemerken: Die bei meinen Versuchen den Kaninchen injicierten Dosen der vier fiebererzeugenden Mittel können für andere Versuche nicht als massgebend betrachtet werden; denn einerseits sind Carcinomeiter und Tuberkelsputum, je nachdem sie von einem oder dem anderen Individuum stammen, ganz ungleichartig und von sehr wechselnder Virulenz; andererseits ist die Wirkung des Heuinfuses abhängig von seiner Concentration, für welche wir keinen bestimmten

Mafsstab haben. Mit einem Worte: die Menge der toxischen Substanzen in den angewendeten Mitteln ist nicht bestimmbar; sie wird in jedem spezifischen Falle anders sein.

Ich lasse nun in kurzer Zusammenfassung die allgemeinen Resultate meiner Arbeit folgen.

1. Carcinomeiter wirkt beim Kaninchen, wenn Dosen von 2,0 ccm in den Rücken injiciert werden, deutlich erhöhend auf die Temperatur; ebenso wird die Kohlensäureausscheidung des Versuchstieres constant vermehrt. Das Fieber dauert 1 bis 2 Tage.

2. Injektionen mit Heuinfus A und B erhöhen die Temperatur und die Kohlensäure-Ausscheidung. — a) Heuinfus A, das heisst ein Heuextrakt, welches die Stoffwechselprodukte der Luftmikroorganismen enthält, bewirkt in Dosen von 2,0 ccm pro Kilogr. Kaninchen ein 24—36 Stunden dauerndes Fieber, das die normale Körpertemperatur durchschnittlich um 2 Grad übersteigt: allein die Tiere magern dabei schnell ab und gehen in wenigen Tagen zu Grunde. — b) Heuinfus B, das heisst ein solches, welches wesentlich die Stoffwechselprodukte der dem getrockneten Heu anhaftenden Mikroorganismen, vorzüglich also des Bacillus subtilis, enthält, ruft in geringen Dosen, 2,0 ccm auf 1 Kilogr. Kaninchen, mässiges Fieber von 8—10 Stunden, in Dosen von 3,0 ccm auf 1 Kilogr. Kaninchen beträchtliches Fieber von 10—12 Stunden hervor. Die Kaninchen werden allmählich immun gegen Heuinfus B, sodass zur Erzeugung eines beträchtlichen Fiebers grössere Dosen notwendig sind.

3. Tuberkeleiter ruft in Dosen von 2,0 ccm auf 1 Kilogr. Kaninchen ein constantes, hohes, 4—5 Tage im Durchschnitt dauerndes Fieber hervor; die Kohlensäureausscheidung ist dabei dauernd erhöht.

Zum Schluss möge es mir gestattet sein, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. Rosenthal für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit, sowie Herrn Dr. O. Schulz, Assistent am hiesigen physiologischen Institut, für seine liebenswürdige Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Tabellen.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- für 50 ccm Baryt: Anfang	Ende	Differenz
1. 29. 4.	Kaninchen A. 1640 gr. normal.	17,5	38,2 37,9	4.15 N. 6.05	600	10,9	9,9	1,0
2. 30. 4.	Kan. A. 1680 gr. normal.	17,5	38,1 37,9	2.47 N. 4.38	600	11,2	10,3	0,9
3. 1. 5.	Kan. A. 1620 gr. normal.	18	38,3 38,0	3.59 N. 5.30	600	10,6	9,7	0,9
4. 2. 5.	Kan. A. 1600 gr. normal.	19,5	38,5 38,2	2.10 N. 4.00	600	10,9	9,9	1,0
5. 4. 5.	Kan. B. 2150 gr. normal.	18	38,3 37,9	7.10 V. 9.10	600	11,0	8,9	2,1
6. 4. 5.	Kan. B. 2180 gr. normal.	18	38,2 38,0	2.20 N 4.00	600	10,5	9,1	1,4
7. 5. 5.	Kan. B. 2180 gr. normal.	16,5	38,3 38,2	7.10 V. 9.10	600	11,1	9,1	2,0

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,592	vp = 252,— vh = 12,25 vs = 264.25	0,1849	2,407	2,407 1,64. 1,833 = **0,8007**	Bezüglich der Bedeutung der Buchstaben in der 11. Columne und der Ausführung der Rechnung verweise ich auf die Bemerkungen auf Seite 10 im Text. Doch sei hier kurz wiederholt, dass vp Pumpenventilation, vh Heberventilation bedeutet, dass die Gesammtventilation vs = vp + vh ist und dass die von der gefundenen CO_2 abzuziehende atmosphärische CO_2 stets aus dem Produkt 0,75 mg × vs berechnet ist.
2,268	vp = 245,— vh = 12,25 vs = 257.25	0,17	2,098	2.098 1.6 . 1.85 = **0,686**	
2,589	vp = 278,— vh = 12,25 vs = 290,25	0,203	2,386	2,386 1,62 . 1,51 = **0,902**	
2,617	vp = 255,— vh = 12,25 vs = 267,25	0,187	2,430	2,43 1,6 . 1.833 = **0,828**	
4,364	vp = 200,— vh = 12,25 vs = 212,25	0,1485	4,216	4,216 2,1 . 2 = **0,980**	
3,402	vp = 220,— vh = 12,25 vs = 232,25	0,1725	3,003	3,003 2,1 : 1,6 = **0,894**	
4,158	vp = 200,— vh = 12,25 vs = 212,25	0,1485	4,010	4,010 2,2 . 2 = **0,911**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm	Ende	Differenz Baryt
8. 5. 5.	Kan. B. 2160 gr. normal.	16,5	38,1 38,0	12.10 N. 2.00	600	10.7	9,3	1.4
9. 6. 5.	Kan. C. 1670 gr. normal.	16,5	38,1 38,0	12.15 N. 2.15	600	10.6	9,7	0.9
10. 6. 5.	Kan. C. 1660 gr. normal.	17	37,8 37.8	6.30 N. 8.30	600	10,5	9,5	1,0
11. 7. 5.	Kan. C. 1650 gr. normal.	16,5	37,9 37,7	11.45 V. 1.45	600	11,2	10,1	1,1
12. 7. 5.	Kan. C. 1640 gr. normal.	17,5	38,0 37,8	5.20 N. 7.20	600	10,9	9.9	1.0
						I. Versuche mit		
13. 8. 5.	Kan. A. 1600 gr. Inj. 2 ccm Carcinom-eiter.	17,5	37,5 39,2	11.47 V. 1.47 N.	600	10.6	8,8	2.0
14. 8. 5.	Kan. A. 1500 gr. Inj. 2 ccm Carcinom-eiter.	17.5	39,2 38,4	6.40 N. 8.40	600	10,6	9.5	1.1

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
3,184	vp = 220,— vh = 12,25 vs = 232,25	0,1625	3,022	$\frac{3,022}{2,16 \,.\, 1,833} = \mathbf{0,763}$	
2,204	vp = 240,— vh = 12,25 vs = 252,25	0,1765	2,033	$\frac{2,033}{1,67 \,.\, 2} = \mathbf{0,601}$	
2,416	vp = 235,— vh = 12,25 vs = 247,25	0,1590	2,257	$\frac{2,257}{1,66 \,.\, 2} = \mathbf{0,679}$	
2,915	vp = 240,— vh = 12,25 vs = 252,25	0,1765	2,739	$\frac{2,739}{1,6 \,.\, 2} = \mathbf{0,830}$	
2,568	vp = 250,— vh = 12,25 vs = 262,25	0,1870	2,381	$\frac{2,381}{1,64 \,.\, 2} = \mathbf{0,725}$	

Carcinomeiter.

2,786	vp = 130,— vh = 12,25 vs = 142,25	0,0995	2,687	$\frac{2,687}{1,6 \,.\, 2} = \mathbf{0,839}$	
2,915	vp = 240,— vh = 12,25 vs = 252,25	0,1765	2,739	$\frac{2,739}{1,5 \,.\, 2} = \mathbf{0,913}$	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm	Titer- Ende	Titer- Differenz Baryt
15. 9. 5.	Kan. A. 1500 gr. Inj. 2 ccm Carcinomeiter	16,5	39,7 39,3	9.48 V. 11.37	600	10,6	9,5	1,1
16. 9. 5.	Kan. A. 1500 gr Inj. 2 ccm Carcinomeiter	17,5	40,1 39,9	6.10 N. 8,00	600	10,7	9,6	1,1
17. 11. 5.	Kan. A. 1400 gr. Inj. 2 ccm Carcinomeiter	18,5	40,3 39,8	7.05 V. 9,05	600	10,7	9,6	1,1
18. 11. 5.	Kan. B. 2100 gr. Inj. 2 ccm Carcinomeiter	20,0	40,3 40,7	5,04 N. 7,04	600	10,6	9,4	1,2
19. 12. 5.	Kan. B. 2020 gr. Inj. 2 ccm Carcinomeiter	20,0	39,3 39,4	6.54 V. 9,9	600	10,5	9,0	1,5
20. 13. 5.	Kan. B. 1960 gr. Inj. 2 ccm Carcinomeiter	20,0	38,7 38,3	7.10 V. 9.10	600	10,6	8,8	1,8
21. 13. 5.	Kan. C. 1940 gr. Inj. 2 ccm Carcinomeiter	20,5	38,8 38,8	4,25 N. 6.25	600	10,6	9,2	1,4

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h,	Bemerkungen.
2,449	vp = 214,— vh = 12,25 vs = 226,25	0,1583	2,291	$\frac{2,291}{1,5 \cdot 1,75} = \mathbf{0,933}$	
2,609	vp = 230,— vh = 12,25 vs = 242,25	0,1695	2,440	$\frac{2,440}{1,5 \cdot 2,833} = \mathbf{0,904}$	
2,642	vp = 233,— vh = 12,25 vs = 245,25	0,1716	2,571	$\frac{2,571}{1,4 \cdot 2} = \mathbf{0,922}$	
3,758	vp = 307,— vh = 12,25 vs = 319,25	0,2234	3,535	$\frac{3,535}{2 \cdot 1,75} = \mathbf{1,01}$	
4,757	vp = 290,— vh = 12,25 vs = 302,25	0,2115	4,546	$\frac{4,546}{2 \cdot 2,2} = \mathbf{1,006}$	
3,086	vp = 163,— vh = 12,25 vs = 175,25	0,1226	2,964	$\frac{2,964}{1,9 \cdot 2} = \mathbf{0,787}$	
3,404	vp = 236,— vh = 12,25 vs = 248,25	0,1596	3,245	$\frac{3,245}{1,9 \cdot 2} = \mathbf{0,856}$	Das Tier stirbt am nächsten Morgen.

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Graden Cels	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm	Ende	Differenz Baryt
22. 14. 5.	Kan. A. 1450 gr. Inj. 3 ccm Heuinfus A.	20,5	39,3 39,5	7.27 V. 9.27	600	10,2	8,2	2,0
23. 14. 5.	Kan. A. 1445 gr. Inj. 3 ccm Heuinfus A.	21,0	40,3 40,4	12.38 N. 2.38	600	10,5	9,1	1,4
24. 14. 5.	Kan. B. 1910 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus A.	20,5	38,7 38,9	5.10 N. 7.10	600	10,5	9,0	1,5
25. 15. 5.	Kan. B. 1900 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus A.	15,0	39,8 40,1	6.55 V. 8.55	600	10,6	9,3	1,3
26. 15. 5.	Kan. B. 1930 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus A.	17,5	40,2 40,2	11.30 V. 1.30	600	10,6	9,0	1,6
27. 16. 5.	Kan. B. 1900 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus A.	16,5	40,3 40,5	5.12 N. 7.12	600	10,6	9,1	1,5
28. 16. 5.	Kan. A. 1480 gr. Inj. 3 ccm Heuinfus A.	17,0	40,1 40,1	7.02 V. 9.03	600	10,6	8,7	1,9

Heuinfus A.

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
3,84	vp = 184,— vh = 12,25 vs = 196,25	0,0013	3,83	$\frac{3,83}{2 \,.\, 1,450}$ = **1,368**	
4,21344	vp = 295,— vh = 12,25 vs = 307,25	0,2650	3,9483	$\frac{3,9483}{1.445 \,.\, 2}$ = **1,366**	
4,3812	vp = 286,— vh = 12,25 vs = 298,25	0,2087	4,1725	$\frac{4,1725}{2 \,.\, 1,910}$ = **1,086**	
4,3836	vp = 332,— vh = 12,25 vs = 344,25	0,2409	4,143	$\frac{4,143}{1,9 \,.\, 2}$ = **1,09**	
4,64356	vp = 284,— vh = 12,25 vs = 296,25	0,1983	4,445	$\frac{4,445}{1,93 \,.\, 2}$ = **1,152**	
4,41	vp = 289,— vh = 12,25 vs = 301,25	0,2108	4,2	$\frac{4,2}{2 \,.\, 1,9}$ = **1,105**	Das Tier stirbt in der Nacht.
4,11768	vp = 209,— vh = 12,25 vs = 221,25	0,1548	3,9628	$\frac{3,96281}{2 \,.\, 1,48}$ = **1,338**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Ende	Differenz	Baryt für 50 ccm
29. 16. 5.	Kan. A. 1485 gr. Inj. 3 ccm Heuinfus A.	18,0	40,2 40,6	11.16 V. 1.16 N.	600	10,6	9,1	1,5	

III. Versuche mit

30. 20. 5.	Kan. D. 1620 gr. normal.	14,0	37,9 37.8	8.47 V. 10.47	600	10,6	9,4	1,2	
31. 20. 5.	Kan. E. 2070 gr. normal.	14.5	38,4 38.3	11.13 V. 1.13 N.	600	10,6	9,5	1,1	
32. 20. 5.	Kan. D. 1650 gr. normal.	15,5	37,5 37.5	2.43 N. 4.58	600	10,5	9,2	1.3	
33. 21. 5.	Kan. E. 2130 gr. normal.	17,0	37,9 37,9	7.56 V. 9.56	600	10,6	9,3	1,3	
34. 21. 5.	Kan. D. 1670 gr. normal.	17.5	37.7 37.6	11.05 V. 1.05 N.	600	10,6	9,3	1,3	
35. 21. 5.	Kan. E. 2090 gr. normal.	18,0	38,3 38.1	2.17 N. 4.17	600	10.6	9.5	1,1	

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
4,411	vp = 289,— vh = 12,25 vs = 301,25	0,2108	4,199	$\frac{4,199}{2 \cdot 1,485} = \mathbf{1,416}$	Das Tier stirbt infolge der Injektion.

Heuinfus B.

2,7648	vp = 223,— vh = 12,25 vs = 235.25	0,1646	2,6002	$\frac{2,6002}{2 \cdot 16,2} = \mathbf{0,812}$	
3,235	vp = 288,— vh = 12,25 vs = 300,25	0,2101	3,025	$\frac{3,025}{2,1 \cdot 2} = \mathbf{0,7202}$	
3.38988	vp = 254,— vh = 12.25 vs = 266,25	0.1863	3.203	$\frac{3,203}{1,65 \cdot 2,25} = \mathbf{0,819}$	
2,918	vp = 218,— vh = 12,25 vs = 230,25	0,1411	2,777	$\frac{2,777}{2 \cdot 2,1} = \mathbf{0.694}$	
3,04512	vp = 227,— vh = 12.25 vs = 239,25	0.1674	2.878	$\frac{2,878}{1,67 \cdot 2} = \mathbf{0,846}$	
2,890	vp = 257,— vh = 12,25 vs = 269,25	0,1870	2,703	$\frac{2,703}{2 \cdot 2,09} = \mathbf{0,6757}$	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Titer- Ende	Titer- Differenz für 50 ccm Baryt
36. 21. 5.	Kan. D. 1650 gr. normal.	18,0	37,8 37,8	5.46 N. 7.46	600	10,6	9,5	1,1
37. 22. 5.	Kan. E. 2070 gr. normal.	14,0	38,1 38,0	7.01 V. 9,01	600	10,6	9,3	1,3
38. 22. 5.	Kan. D. 1630 gr. Inj. 3 ccm Heuinfus B.	14,5	39,3 39,8	11.35 V. 1.35 N.	600	10,5	9,3	1,2
39. 22. 5.	Kan. E. 2030 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus B.	15,0	39,3 38,8	2.48 N. 5.03	600	10,4	8,4	2,0
40. 22. 5.	Forts. v. Vers. No. 39.	15,5	38,8 38,7	5.15 N. 7.15	600	10,4	8,5	1,9
41. 23. 5.	Kan. D. 1625 gr. Inj. 3 ccm Heuinfus B.	14,0	39,5 39,0	7.23 V. 9.23	600	10,4	9,1	1,3
42. 23. 5.	Forts. v. Vers. No. 41.	14,5	39,0 38,2	9.41 V. 11.41	600	10,4	9,2	1,2

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
2,930	vp = 260,— vh = 12,25 vs = 272,25	0,1905	2,740	$\frac{2,740}{2 \cdot 1,65} = \mathbf{0,818}$	
3,096	vp = 231,— vh = 12,25 vs = 243,25	0,1702	2,826	$\frac{2,826}{2 \cdot 2,07} = \mathbf{0,7065}$	
4,579	vp = 378,— vh = 12,25 vs = 390,25	0,2731	4,306	$\frac{4,306}{2 \cdot 1,63} = \mathbf{1,3208}$	
6,1384	vp = 296,— vh = 12,25 vs = 308,25	0,2157	5,9227	$\frac{5,9227}{2,03 \cdot 2,25} = \mathbf{1,2966}$	
4,731	vp = 242,— vh = 12,25 vs = 254,25	0,1779	4,554	$\frac{4,554}{2 \cdot 2,03} = \mathbf{1,121}$	
5,388	vp = 411,— vh = 12,25 vs = 423,25	0,2962	5,092	$\frac{5,092}{2 \cdot 1,63} = \mathbf{1,561}$	
4,492	vp = 370,— vh = 12,25 vs = 382,25	0,2675	4,225	$\frac{4,225}{2 \cdot 1,63} = \mathbf{1,265}$	

Nro.	Tier. Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm	Titer- Ende	Titer- Differenz Baryt
43. 25. 5.	Kan. E. 2030 gr. Inj. 5 ccm Heuinfus B.	17,0	40,8 40,6	10,25 V. 12,25 N.	600	10,5	9,1	1,4
44. 25. 5.	Forts. v. Vers. No. 43	18,0	40,6 39,2	12,57 V. 2,57 N.	600	10,5	8,5	2,0
45. 26. 5.	Kan. D. 1630 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus B.	17,0	40,2 40,0	7,00 V. 9,10	600	10,5	9,0	1,5
46. 26. 5.	Kan. D. 1620 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus B.	17,5	40,1 39,5	10,01 V. 12,01 N.	600	10,5	9,1	1,4
47. 26. 5.	Forts. v. Vers. No. 46	18,0	39,5 39,0	12,15 N. 2,15	600	10,5	9,2	1,3
48. 27. 5.	Kan. E. 2050 gr. Inj. 5 ccm Heuinfus B.	16,0	40,3 40,2	6,55 V. 8,55	600	10,0	8,3	1,7
49. 27. 5.	Kan. E. 2040 gr. Inj. 5 ccm Heuinfus B.	17,0	40,3 39,9	1,17 N. 3,17	600	10,0	8,4	1,6

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
5,6448	vp = 400,— vh = 12,25 vs = 412,25	0,2885	5,3563	5,3563 2 . 2,03 = **1,339**	
4,264	vp = 308,— vh = 12,25 vs = 320,25	0,2241	4,040	4,040 2 . 2,03 = **1,01**	
5,292	vp = 348,— vh = 12,25 vs = 360,25	0,2521	5,040	5,040 2,166 . 1,63 = **1,425**	
4,989	vp = 354,— vh = 12,25 vs = 366,25	0,2563	4,733	4,733 2 . 1,62 = **1,461**	
4,477	vp = 339,— vh = 12,25 vs = 351,25	0,2458	4,232	4,232 2 . 1,62 = **1,306**	
4,651	vp = 267,— vh = 12,25 vs = 279,25	0,1884	4,463	4,463 2 . 2,05 = **1,09**	
4,7232	vp = 289,— vh = 12,25 vs = 301,25	0,2108	4,5124	4,5124 2 . 2,04 = **1,08**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Graden Cels	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm	Titer- Ende für 50 ccm	Titer- Differenz Baryt
50. 27. 5.	Forts. v. Vers. No. 49	17,5	39,9 39,0	3.32 N. 5.32	600	10,0	8,4	1,6
51. 28. 5.	Kan. D. 1650 gr Inj. 4 ccm Heuinfus B.	15,0	40,9 40,7	7.03 V. 9.18	600	9,9	8,8	1,1
52. 28. 5.	Kan. D. 1640 gr. Inj. 4 ccm Heuinfus B.	17,0	40,7 40,0	12.05 N. 2.05	600	9,9	8,8	1,1
53. 28. 5.	Forts. v. Vers. No. 52	18,0	40,0 39,2	2.21 N. 4.21	600	9,9	8,8	1,1
54. 29. 5.	Kan. E. 2130 gr. Inj. 6 ccm Heuinfus B.	16,0	40,5 40,3	7.17 V. 9,17	600	10,0	8,7	1,3
55. 29. 5.	Kan. E. 2120 gr. Inj. 6 ccm Heuinfus B.	17,0	40,2 39,9	11.13 V. 1.13 N.	600	10,0	8,7	1,3
56. 29. 5.	Forts. v. Vers. No. 55	18,5	39,9 39,1	1.30 N. 3.30	600	10,0	8,7	1,3

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
4,5604	vp = 279,— vh = 12,25 vs = 291,25	0,2038	4,457	$\frac{4,457}{2 \cdot 2}$ = **1,01**	
5,0028	vp = 463,— vh = 12,25 vs = 475,25	0,3326	4,6702	4,6702 2,25 . 1,65 = **1,194**	
4,894	vp = 445,— vh = 12,25 vs = 457,25	0,3200	4,574	$\frac{4,574}{2 \cdot 1,64}$ = **1,391**	
4,646	vp = 420,— vh = 12,25 vs = 432,25	0,3025	4,344	$\frac{4,344}{2 \cdot 1,64}$ = **1,324**	
5,1168	vp = 391,— vh = 12,25 vs = 403,25	0,2822	4,8346	$\frac{4,8346}{2 \cdot 2,13}$ = **1,135**	
5,070	vp = 386,— vh = 12,25 vs = 398,25	0,2787	4,792	$\frac{4,792}{2 \cdot 2,12}$ = **1,1301**	
4,8149	vp = 374,— vh = 12,25 vs = 386,25	0,2703	4,5246	4,5246 2 . 2,12 = **1,067**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm Baryt	Ende	Differenz
57. 30. 5.	Kan. D. 1650 gr. Inj. 5 ccm Heuinfus B.	17,0	40,9 40,7	7.15 V. 9.15	600	9,7	8,6	1,1
58. 30. 5.	Kan. D. 1650 gr. Inj. 5 ccm Heuinfus B.	18,5	40,3 39,9	11.37 V. 1.37 N.	600	9,7	8,6	1,1
59. 30. 5.	Forts. v. Versuch No. 58	19,0	39,9 39,0	1.52 N. 3.52	600	9,7	8,6	1,1

IV. Versuche mit

60. 3. 6.	Kan. D. 1590 gr. Inj. 3 ccm Tuberkeleiter	17,0	40,1 40,1	7.01 V. 9.01	600	22,2	21,2	1,0
61. 3. 6.	Forts. v. Versuch No. 60	18,0	40,1 40,1	9.13 V. 11.13	600	21,0	20,0	1,0
62. 3. 6.	Kan. E. 2010 gr. Inj. 4,5 ccm Tuberkeleiter	19,0	40,3 40,2	12.05 N. 2.05	600	19,8	18,9	1,0
63. 3. 6.	Forts. v. Versuch No. 62	19,0	40,2 40,6	2.18 N. 4.03	600	20,0	19,0	1,0

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
4,8444	vp = 437,— vh = 12,25 vs = 449,25	0,3144	4,53	4,53 2 . 1,65 = **1,373**	
4,8124	vp = 424,— vh = 12,25 vs = 436,25	0,3053	4,5071	4,5071 2 . 1,65 = **1,365**	
4,765	vp = 430,— vh = 12,25 vs = 442,25	0,3095	4,456	4,456 2 . 1,65 = **1,3503**	

tuberkulösem Sputum.

4,632	vp = 461,— vh = 12,25 vs = 473,25	0,3312	4,301	4,301 1 . 15,9 = **1,351**	
4,596	vp = 458,— vh = 12,25 vs = 470,25	0,3291	4,367	4,367 2 . 15,9 = **1,366**	
4,76	vp = 445,— vh = 12,25 vs = 457,25	0,3200	4,156	4,156 2 . 2,01 = **1,044**	
4,662	vp = 467,— vh = 12,25 vs = 479,25	0,3354	4,333	4,333 1,75 . 2,01 = **1,268**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Graden Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang für 50 ccm	Titer- Ende	Titer- Differenz Baryt
64. 4. 6.	Kan. D. 1620 gr Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	19,0	40,8 40.3	7.02 V. 9.02	600	20,0	18,8	1,2
65. 5. 6.	Kan. D. 1570 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	19,5	40,2 40,0	11.49 V. 1.49 N.	600	19,9	18,9	1,0
66. 5. 6.	Forts. v. Versuch No. 65	20,5	40,0 40,0	2.08 N. 4.08	600	19,9	18.9	1.0
67. 5. 6.	Kan. E. 1940 gr. Inj. 4,5 ccm Tuberkeleiter	17.5	40,4 40.4	7.33 V. 9.33	600	20,1	19,1	1,0
68. 5. 6.	Forts. v. Versuch No. 67	18,0	40,4 40,5	9.56 V. 11,56	600	20,1	19,0	1,1
69. 5. 6.	Kan. E. 1920 gr. Inj. 4,5 ccm Tuberkeleiter	19,5	40,8 40,8	1.15 N. 3.15	600	20,2	19,0	1,2
70. 6. 6.	Kan. E. 1940 gr. Inj. 4,5 ccm Tuberkeleiter	18,5	41,0 41,1	7.17 V. 9.15	600	20,2	18,8	1,4

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
5,904	vp =491,— vh = 12,25 vs =503,25	0,3522	5,552	5,552 2 . 1,62 = **1,703**	
4,632	vp =461,— vh = 12,25 vs =473,25	0,3312	4,301	4,301 2 . 15,7 = **1,215**	
4,644	vp =467,— vh = 12,25 vs =479,25	0,3340	4,310	4,310 2 . 15,7 = **1,217**	
4,608	vp =459,— vh = 12,25 vs =471,25	0,3298	4,178	4,178 2 . 19,4 = **1,076**	
4,818	vp =436,— vh = 12,25 vs =448,25	0,3136	4,505	4,505 2 . 19,4 = **1,161**	
5,889	vp =489,— vh = 12,25 vs =501,25	0,3508	5,539	5,539 2 . 19,2 = **1,442**	
7,634	vp =474,— vh = 12,25 vs =486,25	0,3403	7,294	7,294 2 . 19,4 = **1,879**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Baryfüllung	Titer- Anfang	Titer- Ende	Titer- Differenz für 50 ccm Baryt
71. 6. 6.	Kan. E. 1940 gr. Inj. 4,5 ccm Tuberkeleiter	19,5	40,9 37,9	11.58 V. 1.58 N.	600	19,9	18,8	1,1
72. 8. 6.	Kan. D. 1660 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	19,5	40,6 40,6	7.05 V. 9.05	600	20,1	19,1	1,0
73. 8. 6.	Kan. D. 1670 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	21,0	40,2 40,3	1.00 N. 3.15	600	20,0	19,0	1,0
74. 9. 6.	Kan. D. 1620 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	18,5	38,7 38,7	6.55 V. 8.55	600	20,2	19,4	0,8
75. 9. 6.	Kan. D. 1670 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	21,5	38,6 38,5	2.17 N. 4.17	600	19,9	19,2	0,7
76. 9. 6.	Forts. v. Versuch No. 75	21,5	38,5 38,3	4.30 N. 6.30	600	19,5	18,8	0,7
77. 10. 6.	Kan. D. 1630 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	18,5	40,4 40,4	7.01 V. 9.01	600	22,2	21,2	1,0

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h,	Bemerkungen.
4,659	vp = 423,— vh = 12,25 vs = 435,25	0,3046	4,355	$\frac{4,355}{2 \cdot 19,4} = \mathbf{1,134}$	Das Tier erhielt ein 1 gr Antipyrin subcutan eine halbe Stunde vor dem Versuch. Es stirbt in der nächsten Nacht.
4,769	vp = 513,— vh = 12,25 vs = 525,25	0,3676	4,769	$\frac{4,769}{2 \cdot 16,6} = \mathbf{1,433}$	
5,592	vp = 569, – vh = 12,25 vs = 581,25	0,4068	5,186	$\frac{5,186}{2,25 \cdot 1,67} = \mathbf{1,3004}$	
3,340	vp = 410,— vh = 12,25 vs = 422,25	0,2955	3,045	$\frac{3,045}{2 \cdot 16,2} = \mathbf{0,939}$	
3,260	vp = 463, – vh = 12,25 vs = 475,25	0,3326	2,928	$\frac{2,928}{2 \cdot 1,67} = \mathbf{0,878}$	
3,142	vp = 461,— vh = 12,25 vs = 473,25	0,3312	2,811	$\frac{2,881}{2 \cdot 1,67} = \mathbf{0,865}$	
5,004	vp = 498,— vh = 12,25 vs = 510,25	0,3571	4,644	$\frac{4,644}{2 \cdot 1,63} = \mathbf{1,421}$	

Nro.	**Tier,** Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer-		
						Anfang	Ende	Differenz
						für 50 ccm Baryt		
78. 10. 6.	Kan. D. 1630 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	19,0	40,4 40,4	12.02 N. 2.02	600	19,7	18,7	1,0
79. 10. 6.	Forts. v. Versuch No. 78	19,0	40,4 40,4	2.19 N 4.19	600	19,7	18,7	1,0
80. 11. 6.	Kan. D. 1570 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	17,5	40,2 40,2	7.08 V. 9.08	600	22.0	21,0	1,0
81. 11. 6.	Forts. v. Versuch No. 80	18,0	40,2 40,2	9.37 V. 11.37	600	20,9	19,9	1,0
82. 11. 6.	Kan. D. 1570 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	18,0	40,2 40,2	11.51 V. 1.51 N.	600	20,9	19,9	1,0
83. 11. 6.	Forts. v. Versuch No. 82.	18,0	40,2 40,2	2.08 N. 4.08	600	20,8	19,8	1,0
84. 12. 6.	Kan. D. 1540 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	17,0	40,5 40,5	7.03 V. 9.03	600	21,8	20,7	1,1

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
5,028	vp = 501,— vh = 12,25 vs = 513,25	0,3592	4,668	4,668 2 . 1,63 = **1,432**	
5,004	vp = 499,— vh = 12,25 vs = 511,25	0,3578	4,647	4,647 2 . 1,63 = **1,422**	
4,656	vp = 465,— vh = 12,25 vs = 477,25	0,3330	4,323	4,323 2 . 1,57 = **1,379**	
4,704	vp = 468,— vh = 12,25 vs = 480,25	0,3361	4,368	4,368 2 . 1,57 = **1,391**	
4,728	vp = 471,— vh = 12,25 vs = 483,25	0,3382	4,390	4,390 2 . 1,57 = **1,398**	
4,596	vp = 458,— vh = 12,25 vs = 470,25	0,3291	4,267	4,267 2 . 1,57 = **1,358**	
4,625	vp = 427,— vh = 12,25 vs = 439,25	0,3074	4,318	4,318 2 . 1,57 = **1,401**	

Nro.	Tier, Gewicht und Zustand desselben	Zimmertemp.	Temperat. des Tieres vor und nach dem Versuch Grade n. Cels.	Tageszeit und Dauer des Versuches	Barytfüllung	Titer- Anfang	Titer- Ende	Titer- Differenz für 50 ccm Baryt
85. 12. 6.	Kan. D. 1540 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	18,0	40,5 40,5	11.09 V. 1.09 N.	600	21,8	20,7	1,1
86. 12. 6.	Forts. v. Versuch No. 85	18,0	40,5 40,5	2.00 N. 4,00	600	20,1	19,0	1,1
87. 13. 6.	Kan. D. 1670 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	16,0	40,8 40,6	7.03 V. 9.18	600	20,3	19,0	1,3
88. 13. 6.	Kan. D. 1620 gr. Inj. 3,0 ccm Tuberkeleiter	16,5	40,4 40,4	10.40 V. 12.40 N.	600	20,1	19,0	1,1
89. 13. 6.	Forts. v. Versuch No. 88	16,5	40,4 40,0	12.56 N. 2.56	600	20,1	19,0	1,1

Gefundene CO_2	Ventilation	Atmosphäre CO_2	Ausgeschied. CO_2	CO_2 für 1 kg u. 1 h. CO_2 k h.	Bemerkungen.
4,844	vp = 438,— vh = 12,25 vs = 450,25	0,3151	4,529	$\frac{4,529}{2 \cdot 1,54} = \mathbf{1,47}$	
4,765	vp = 431,— vh = 12,25 vs = 443,25	0,3102	4,455	$\frac{4,455}{2 \cdot 1,54} = \mathbf{1,427}$	
6,215	vp = 468,— vh = 12,25 vs = 480,25	0,3361	5,879	$\frac{5,879}{2,25 \cdot 1,67} = \mathbf{1,564}$	
4,818	vp = 436,— vh = 12,25 vs = 448,25	0,3137	4,505	$\frac{4,505}{2 \cdot 1,62} = \mathbf{1,388}$	
4,686	vp = 424,— vh = 12,25 vs = 436,25	0,3053	4,381	$\frac{4,381}{2 \cdot 1,62} = \mathbf{1,3601}$	